

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-247006

(43)Date of publication of application : 05.09.2003

(51)Int.Cl. B22F 7/00
B22F 3/24
C22C 1/05
C23C 16/27
// B23B 27/14
B23C 5/16
B23P 15/28

(21)Application number : 2002-043714

(71)Applicant : ALLIED MATERIAL CORP

(22)Date of filing : 20.02.2002

(72)Inventor : KAZAHAYA KATSUO

(54) SUPER HARD FILM COATED MEMBER AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a super hard film coated member in which a super hard film can be allowed to adhere firmly and stably to a base material, and also to provide its manufacturing method.

SOLUTION: In the super hard film coated member, the surface of the base material composed of a hard metal consisting of WC of 5 to 20 μm average particle size and Co as a binding phase is coated with the super hard film composed of diamond or diamond-like carbon and a large number of irregularities are provided to the surface of the WC particles existing on the surface of the base material. As to its manufacturing method, the base material composed of the hard metal consisting of WC of 5 to 20 μm average particle size and Co as a binding phase is heat-treated in a vacuum atmosphere at a temperatures of 950 to 1,150° C using a furnace whose wall material is composed essentially of aluminum oxide, and then the super hard film composed of diamond or diamond-like carbon is deposited by a CVD method onto the resultant heat-treated surface.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-247006

(P2003-247006A)

(43) 公開日 平成15年9月5日 (2003.9.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト (参考)
B 2 2 F 7/00		B 2 2 F 7/00	J 3 C 0 4 6
3/24	1 0 2	3/24	1 0 2 A 4 K 0 1 8
C 2 2 C 1/05		C 2 2 C 1/05	H 4 K 0 3 0
			P
C 2 3 C 16/27		C 2 3 C 16/27	

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-43714 (P2002-43714)

(22) 出願日 平成14年2月20日 (2002.2.20)

(71) 出願人 000220103

株式会社アライドマテリアル

東京都台東区北上野二丁目23番5号

(72) 発明者 風早 克夫

大阪府堺市鳳北町2丁80番地 株式会社ア

ライドマテリアル大阪製作所内

Fターム (参考) 3C046 FF03 FF12 FF22 FF25

4K018 AD06 AD17 BB04 DA11 DA32

FA08 FA24 JA16 KA15 KA18

KA70

4K030 BA28 CA03 DA02 DA03 JA01

(54) 【発明の名称】 超硬質膜被覆部材及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 基材に対して超硬質膜を強く安定して密着させることができる超硬質膜被覆部材及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 平均粒径5 μ m以上20 μ m以下のWCと結合相としてのCoとからなる超硬合金の基材表面にダイヤモンドまたはダイヤモンド状炭素よりなる超硬質膜が被覆され、前記基材表面に存在するWC粒子の表面には多数の凹凸が形成されてなる超硬質膜被覆部材とする。また、その製造方法として、平均粒径5 μ m以上20 μ m以下のWCと結合相としてのCoとからなる超硬合金の基材を、壁材料に酸化アルミを主成分とした炉を用いて950℃以上1150℃以下の温度の真空雰囲気内で熱処理を行った後、前記熱処理を行った面に気相合成法によりダイヤモンドまたはダイヤモンド状炭素よりなる超硬質膜を形成する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 平均粒径5 μ m以上20 μ m以下のWCと結合相としてのC_oとからなる超硬合金の基材表面にダイヤモンドまたはダイヤモンド状炭素よりなる超硬質膜が被覆され、前記基材表面に存在するWC粒子の表面には多数の凹凸が形成されてなることを特徴とする超硬質膜被覆部材。

【請求項2】 前記多数の凹凸は針状または柱状であることを特徴とする請求項1記載の超硬質膜被覆部材。

【請求項3】 前記多数の凹凸を形成する層の厚みは1 μ m以上20 μ m以下であることを特徴とする請求項1または2記載の超硬質膜被覆部材。

【請求項4】 前記超硬質膜の膜厚は、1~20 μ mであることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載の超硬質膜被覆部材。

【請求項5】 平均粒径5 μ m以上20 μ m以下のWCと結合相としてのC_oとからなる超硬合金の基材を、壁材料に酸化アルミを主成分とした炉を用いて950℃以上1150℃以下の温度の真空雰囲気内で熱処理を行った後、前記熱処理を行った面に気相合成法によりダイヤモンドまたはダイヤモンド状炭素よりなる超硬質膜を形成することを特徴とする超硬質膜被覆部材の製造方法。

【請求項6】 前記熱処理の後、前記基材を浸炭性雰囲気内で再浸炭を行い、前記基材表面に気相合成法により超硬質膜を形成することを特徴とする請求項5記載の製造方法。

【請求項7】 前記超硬質膜を形成する前に前記基材を酸処理、イオンボンバード、またはサンドブラストのいずれかを行うことを特徴とする請求項5または6記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、切削工具、耐摩耗工具、金型、装飾部品等に用いられる超硬合金の基材表面に形成された人工ダイヤモンドまたは人工ダイヤモンド状炭素からなる超硬質膜が基材と優れた密着性を有する被覆部材の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、ダイヤモンドは硬さ、熱伝導性、耐溶着性などの点で優れた性質を有しているため、これらの優れた特徴を利用すべく、超硬合金やサーメットなどの基材の表面にダイヤモンドの被覆を行い、切削工具や耐摩耗工具等に使用されている。これらの基材の表面にダイヤモンドを形成させる方法としては、気相合成法があるが、基材とダイヤモンドとの接着が十分でないために、使用中にダイヤモンドが剥がれるという問題が起こる。

【0003】例えば、超硬合金の基材にダイヤモンドを形成する場合、超硬合金中に結合相としてC_oなどの遷移金属が含まれるため、ダイヤモンドが剥がれやすくな

る。これは、C_oなどの遷移金属が超硬合金の界面においてダイヤモンドではなく遊離炭素の生成を触媒作用により促進するためである。そのため、C_oなどの影響を低減する前処理を行わなければ、ダイヤモンドを形成させることができたとしても、ダイヤモンドの密着性が満足できるものは得られない。

【0004】超硬合金にダイヤモンドの密着性を向上させるための前処理技術としては、様々なものが提案されている。その一つは、超硬合金の基材を塩酸や硝酸などでエッチングする方法である。これは、ダイヤモンドの形成に悪影響を及ぼすC_oを除去するという点では優れている。しかし、エッチング量が少なければC_oの除去量が不足し、C_oの影響を抑えることができないため密着力は非常に弱くなってしまふ。逆にエッチング量を多くした場合、ダイヤモンドは基材に強固に密着するが、基材とダイヤモンドの界面においてC_oなどの結合相量が0に近い相を形成してしまひ、基材強度が低下して工具寿命が非常に短くなるという問題が発生する。

【0005】また、エッチングにより適切にC_oを除去しても密着力を向上させるには限界がある。超硬合金へダイヤモンドの高い密着力を実現するためには2つの重要な要素があり、第1に、前述のようにダイヤモンドの形成を阻害するC_oを何らかの形で適量除去すること、第2に、超硬合金基材の表面を何らかの形で荒らすことである。この第2の要素はエッチングすることでは十分に得られず、熱処理などを行う必要がある。熱処理を行うと超硬合金表面に存在する硬質相であるWCを粒成長させることができ、その結果ダイヤモンドが密着しやすいよう密着面積の拡大、表面の粗面化という効果が得られる。

【0006】しかしながら、超硬合金の熱処理を行った場合、結合相であるC_o中のCの量が変化し、それによって異なった性質を呈する。一般の超硬合金は結合相が健全領域にあり、これよりCが少ないものは結合相中に脱炭相（例えばC_o、W、C）を生じている。また、Cが多いものは結合相中に遊離炭素を生じている。これらは、熱処理を行う際の処理雰囲気によりC量が変化し、健全相領域から脱炭相領域になる（以下、これを脱炭処理という）、または浸炭相領域になる（以下、これを浸炭処理という）現象が現れる。熱処理を行い、上記3つの相のいずれかが存在していても超硬合金表面の硬質相が粒成長し粗面化していれば、ダイヤモンドの密着力はエッチング処理のみの場合に比べて向上する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】基材とダイヤモンドとの密着力を向上させるための基材の表面処理に関するものとして、特開平11-216602号公報に記載のものがある。これは、基材の熱処理を行ってWC粒子を粗大化させ、基材の脱C_o処理を行って、さらに熱処理により粗大化WC粒子の脱炭を行う。次に、電解エッチン

グにより粗大化WC粒子の表面部に凹凸面を形成するものであり、これらの処理後にダイヤモンド被覆層を形成する。しかしながら、電解エッチングにより凹凸を形成したとしても、その凹凸の状態や大きさによっては有効に作用せず、ダイヤモンドの密着力が不十分となる問題が発生していた。

【0008】以上のようなことから、本発明は、超硬合金の基材に対してダイヤモンドまたはダイヤモンド状炭素からなる超硬質膜を安定して密着させることができ、基材との密着力を向上させることができる超硬質膜被覆部材及びその製造方法を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上述の観点から超硬質膜被覆層の超硬合金表面に対する密着性向上を図るべく研究を行ったその結果、基材である超硬合金のうちWCの平均粒径を $5\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下とした上で、これらを壁材料に酸化アルミを主成分とした炉を用いて 950°C 以上 1150°C 以下の温度の真空雰囲気中で熱処理することによりWC粒子表面が極端に荒れることを見いだした。これに基づき、超硬質膜が優れた密着力を有する被覆部材及びその製造方法を得るに至ったものである。

【0010】本発明の超硬質膜被覆部材の第1の特徴は、平均粒径 $5\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下のWCと結合相としてのC_oとからなる超硬合金の基材表面にダイヤモンドまたはダイヤモンド状炭素よりなる超硬質膜が被覆され、前記基材表面に存在するWC粒子の表面には多数の凹凸が形成されてなることである。基材表面のWC粒子表面に多数の凹部が形成されているので凹部にも被覆層が形成され、基材と被覆層との密着力が向上する。ここで基材のWC粒の平均粒径を $5\mu\text{m}$ 以上としたのは、これより小さいと基材表面のWC粒子に凹凸を形成しにくくなるためであり、 $20\mu\text{m}$ 以下としたのは、これより大きいと本発明部材に切れ刃などを加工しにくくなるためである。

【0011】本発明の被覆部材の第2の特徴は、前記多数の凹凸は針状または柱状としたことである。WC粒子の表面から内部にかけて亀裂を形成させて針状または柱状の凹凸とすることで、超硬質膜との密着性が向上する。

【0012】本発明の被覆部材の第3の特徴は、前記多数の凹凸を形成する層の厚みを $1\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下としたことである。 $1\mu\text{m}$ 以上としたのは、これより薄いと被覆層の密着力が向上しにくくなるためであり、 $20\mu\text{m}$ 以下としたのはこれより厚いと基材強度の低下が著しくなり、被覆層を有効に保持しなくなるためである。

【0013】本発明の被覆部材の第4の特徴は、前記超硬質膜の膜厚を、 $1\sim 20\mu\text{m}$ としたことである。

【0014】また、本発明のダイヤモンドまたはダイヤ

モンド状炭素よりなる超硬質膜被覆部材の製造方法の第1の特徴は、平均粒径 $5\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下のWCと結合相としてのC_oとからなる超硬合金の基材を、壁材料に酸化アルミを主成分とした炉を用いて 950°C 以上 1150°C 以下の温度の真空雰囲気内で熱処理を行った後、前記熱処理を行った面に気相合成法によりダイヤモンドまたはダイヤモンド状炭素よりなる超硬質膜を形成することである。

【0015】通常、上記の様な雰囲気中で熱処理を行うと、超硬合金は健全相から脱炭反応を呈し粒成長を起こす。ところが、本発明の如くWCの粒径、温度条件及び炉の壁材料を特定することにより、通常とは比べものにはならないほど超硬合金の表面を荒らすことができる。すなわち、前述の熱処理を行うことにより基材表面のWC粒子には多数の亀裂が発生し、この状態で粒成長が起こって針状または柱状の層が形成される。このメカニズムは明確ではないが、次の様に推察される。

【0016】壁面に酸化アルミを主成分とした材料を用いた炉で 950°C から 1150°C の温度の真空雰囲気中で熱処理すると、非常に激しい脱炭が起こる。また、一般的に超硬合金中のWCの粒径は、C_o中に溶けているC量が多いほど大きい。WCの粒径が大きい超硬合金を前述の条件で熱処理すると、基材から急激にCを奪っていくため大規模で特異な粒成長が起こる。通常の熱処理による粒成長の場合は、WCはその初期の大きさをある程度維持した状態で成長するが、本発明の場合、 $5\mu\text{m}$ 以上の大きなWC粒子に多数の亀裂が発生して凹凸が形成され、その凸部がそれぞれ独立して成長し、針状または柱状になると考えられる。つまり基材の内部と表面では全く違った組織に変えることができる。この傾向は、超硬中のWCが大きく熱処理温度が高いほど強くなる。

【0017】一般的には、脱炭処理をした基材にダイヤモンドを被覆すると脱炭相が分解してC_oを生じ、このC_oが影響して被覆する面に多量の煤が発生する。特に工具など複雑形状のものに対してこの傾向が強く、その結果、基材とダイヤモンドの界面が不安定になる。よって、上記のように基材を脱炭させることは本来良くない現象であるが、本発明の製造方法の場合は基材の表面が針状または柱状結晶となるため非常に大きなアンカー効果が得られ、これにより超硬質膜は安定した密着力を得ることができる。なお、 950°C 以上とするのは急激な脱炭を起こし基材表面のWC粒子に亀裂を発生させるのに必要な温度であり、 1150°C 以下としたのは、これより高いとWCの粒成長が著しくなって超硬合金の持つ基材強度が損なわれ、切削工具、耐摩耗工具、金型や装飾品等として使用できなくなるためである。使用する炉は、壁面の材料が純酸化アルミや酸化アルミとSiO₂からなる材料のものを使用するのが好ましい。また、炉内の真空度は 1×10^{-2} Torr以下とするのが好ましい。これ以上であると、脱炭が激しすぎて基材の強度

が失われるためである。

【0018】本発明の製造方法の第2の特徴は、前記熱処理の後、前記基材を浸炭性雰囲気内で再浸炭を行い、前記基材表面に気相合成法により超硬質膜を形成することである。こうすることにより、最初の熱処理で生じた脱炭相が無くなり、超硬質膜の密着力がさらに向上する。浸炭方法としては基材を水素とメタンの混合ガス雰囲気中のCVD装置にて熱処理をすることにより得られる。但し、この場合基材表面にダイヤモンドが生成しやすい状態にあり、ダイヤモンドを被覆する時に成長して異常粗大粒の原因になってしまう可能性がある。よって、真空炉に水素とメタンの混合ガスを入れた状態で熱処理をするのが望ましい。

【0019】本発明の製造方法の第3の特徴は、前記超硬質膜を形成する前に前記基材を酸処理、イオンボンバード、またはサンドブラストのいずれかを行うことである。

【0020】上述のように壁材料に酸化アルミを主成分とした炉による熱処理は、CVD装置による熱処理とは異なり、基材表面のCoの選択的エッチング効果が少ないため、酸処理、イオンボンバード、サンドブラスト、CVD装置を用いて700℃以上1050℃以下で再度熱処理を行う等の処理を行い、基材表面のCoを除去した方が超硬質膜の被覆速度は速くなる。

【0021】なお、本発明の基材である超硬合金はWC-Co合金であり、TiC、VC、TaC、NbC、Cr₃C₂等の炭化物は極力含まれない方が好ましい。その理由はこれらの炭化物は非化学的量論物質であり脱炭反応時にCo中のC量を調整するため急激な脱炭が起こりにくくなり、本発明の意図とする基材表面の粗面化するなかちWC粒子表面に亀裂が入るのを阻害するためである。

【0022】本発明の超硬質膜を被覆する方法としては、熱フィラメントCVD法、マイクロ波プラズマCVD法、RFプラズマCVD法、EA-CVD法、誘磁場マイクロ波プラズマCVD法、RF熱プラズマCVD法、DCプラズマCVD法、DCアークCVD法、DCプラズマジェットCVD法、燃焼法などがあるが、生産性の点から熱フィラメントCVD法で行うのが好ましい。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の超硬質膜被覆部材及びその製造方法を実施例により具体的に説明する。

【0024】

【実施例】（実施例1）基材として平均粒径20μmのWCに5%Coの超硬合金製TAチップ（SPGN090308型）を準備し、壁材料に純酸化アルミを使用した炉内にセットした。炉内は 1×10^{-2} Torrの真空雰囲気、雰囲気温度を950℃で10時間保持して、熱処理を行い基材表面のWC粒子を成長させたと

ろ、表面のWC粒子には多数の亀裂が発生して凹凸ができ、針状及び柱状結晶になった。この基材を熱フィラメントCVD装置にセットし、フィラメント温度を2080℃、基材温度を760℃、雰囲気は 1×10^{-2} Torrの真空雰囲気にして膜厚が20μmになるようダイヤモンドを被覆し、ダイヤモンド被覆TAチップを製作した。基材表面のWC粒子表面に凹凸を形成している層の厚みは20μmであった。

【0025】（実施例2）基材として平均粒径5μmのWCに5%Coの超硬合金製TAチップ（SPGN090308型）を準備し、壁材料に純酸化アルミを使用した炉内にセットした。炉内は 1×10^{-2} Torrの真空雰囲気、雰囲気温度を950℃で10時間保持して、熱処理を行い基材表面のWC粒子を成長させたとこ
ろ、表面のWC粒子には多数の亀裂が発生して凹凸ができ、針状及び柱状結晶になった。この基材を熱フィラメントCVD装置にセットし、フィラメント温度を2080℃、基材温度を760℃、雰囲気は 1×10^{-2} Torrの真空雰囲気にして膜厚が20μmになるようダイヤモンドを被覆し、ダイヤモンド被覆TAチップを製作した。基材表面のWC粒子表面に凹凸を形成している層の厚みは5μmであった。

【0026】（実施例3）実施例2の炉内の温度を1100℃にし、その他の条件は同じにしてダイヤモンド被覆TAチップを製作した。基材表面のWC粒子全体に亀裂が入り凹凸が発生した。表面に凹凸を形成している層の厚みは10μmであった。

【0027】（実施例4）実施例2の炉内の温度を1150℃にし、その他の条件は同じにしてダイヤモンド被覆TAチップを製作した。基材表面のWC粒子全体に亀裂が入り凹凸が発生した。表面に凹凸を形成している層の厚みは12μmであった。

【0028】（実施例5）実施例2の熱処理を行った後、基材をカーボン壁の炉内にセットし水素封入の雰囲気、雰囲気温度を950℃で1時間保持して浸炭処理を行った。この基材を熱フィラメントCVD装置にセットし、フィラメント温度を2080℃、基材温度を760℃にして膜厚が20μmになるようダイヤモンドを被覆して、ダイヤモンド被覆TAチップを製作した。基材表面のWC粒子表面に凹凸を形成している層の厚みは5μmであった。

【0029】（実施例6）実施例5の浸炭処理を行った後、基材を酸に浸漬して表面のCoを減少させ、この基材を熱フィラメントCVD装置にセットし、フィラメント温度を2080℃、基材温度を760℃にして膜厚が20μmになるようダイヤモンドを被覆して、ダイヤモンド被覆TAチップを製作した。基材表面のWC粒子表面に凹凸を形成している層の厚みは5μmであった。

【0030】（実施例7）実施例5の浸炭処理を行った後、基材表面をArイオンボンバードを行って表面のC

oを減少させ、この基材を熱フィラメントCVD装置にセットし、フィラメント温度を2080℃、基材温度を760℃にして膜厚が20μmになるようダイヤモンドを被覆して、ダイヤモンド被覆TAチップを製作した。基材表面のWC粒子表面に凹凸を形成している層の厚みは5μmであった。

【0031】(実施例8)実施例5の浸炭処理を行った後、基材表面にサンドブラストを当てて表面のCoを減少させ、この基材を熱フィラメントCVD装置にセットし、フィラメント温度を2080℃、基材温度を760℃にして膜厚が20μmになるようダイヤモンドを被覆して、ダイヤモンド被覆TAチップを製作した。基材表面のWC粒子表面に凹凸を形成している層の厚みは3μmであった。

【0032】(実施例9)基材として平均粒径5μmのWCに5%Coの超硬合金製TAチップ(SPGN090308型)を準備し、壁材料に純酸化アルミを使用した炉内にセットした。炉内は 1×10^{-2} Torrの真空雰囲気、雰囲気温度を950℃で3時間保持して、熱処理を行い基材表面のWC粒子を成長させたところ、表面のWC粒子には多数の亀裂が発生して凹凸ができ、針状及び柱状結晶になった。この基材を熱フィラメントCVD装置にセットし、フィラメント温度を2080℃、基材温度を760℃、雰囲気は 1×10^{-2} Torrの真空雰囲気にして膜厚が20μmになるようダイヤモンドを被覆し、ダイヤモンド被覆TAチップを製作した。基材表面のWC粒子表面に凹凸を形成している層の厚みは1μmであった。

【0033】(比較例1)基材として平均粒径3μmのWCに5%Coの超硬合金製TAチップ(SPGN090308型)を準備し、壁材料に純酸化アルミを使用した炉内にセットした。炉内は 1×10^{-2} Torrの真空雰囲気、雰囲気温度を950℃で10時間保持して、熱処理を行い基材表面のWC粒子を成長させたが、表面のWC粒子にはほとんど亀裂が発生せず、小さい凹凸ができただけであった。この基材を熱フィラメントCVD装置にセットし、フィラメント温度を2080℃、基材温度を760℃、雰囲気は 1×10^{-2} Torrの真空雰囲気にして膜厚が20μmになるようダイヤモンドを被覆し、ダイヤモンド被覆TAチップを製作した。基材表面のWC粒子表面に凹凸を形成している層の厚みは0.3μmであった。

【0034】(比較例2)基材は比較例1と同じものを準備し、比較例1の炉内の温度を1100℃にし、その他の条件は同じにしてダイヤモンド被覆TAチップを製作した。基材表面のWC粒子表面に凹凸を形成している層の厚みは0.4μmであった。

【0035】(比較例3)基材は比較例1と同じものを準備し、比較例1の炉内の温度を1150℃にし、その他の条件は同じにしてダイヤモンド被覆TAチップを製作した。基材表面のWC粒子表面に凹凸を形成している層の厚みは0.4μmであった。

【0036】(比較例4)基材は実施例2と同じものを準備し、実施例2の炉内の温度を900℃にし、その他の条件は同じにしてダイヤモンド被覆TAチップを製作した。基材表面のWC粒子表面に凹凸を形成している層の厚みは0.4μmであった。

【0037】(比較例5)基材は実施例2と同じものを準備し、実施例2の炉内の温度を1180℃にし、その他の条件は同じにしてダイヤモンド被覆TAチップを製作した。基材表面のWC粒子表面に凹凸を形成している層の厚みは20μmであった。

【0038】以上のようにして製作したTAチップを使って切削試験を行った。被削材はハイシリコンアルミ(AI-18%Si)を使用し、切削条件は、 $V=800$ m/min、 $F=0.1$ mm/rev、切込量は $d=0.5$ mmとし、切削液(水性エマルジョン)を使用して行った。なお、切削長さは3000mmとし、この時の逃げ面摩耗の状況とダイヤモンド膜の剥離状況の有無を確認した。

【0039】以上の切削試験を行った結果、実施例1～9のいずれのものも3000mmの切削ができ、ダイヤモンド膜の剥離は見られなかった。また、摩耗量も少なく、基材が露出することなかった。これに対し、比較例1は1800mmでダイヤモンド膜が剥離、比較例2は2200mmで剥離、比較例3は2300mmで剥離、比較例4は1500mmで剥離した。比較例5は3000mmで剥離はなかったが、ダイヤモンド膜の摩耗量が多かった。

【0040】以上の結果から分かるように、本発明の製造方法により基材の前処理を行い、ダイヤモンド被覆を行ったものは、基材表面のWC粒子表面に柱状や針状の凹凸が多数形成され、アンカー効果によりダイヤモンド膜の密着力が高く、剥がれにくいことが分かった。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の超硬質膜被覆部材は基材表面に存在するWC粒子の表面に多数の凹凸が形成されているので、超硬質膜の密着力が高く剥がれにくい。また、本発明の超硬質膜被覆部材の製造方法によれば、基材表面に存在するWC粒子の表面に多数の亀裂を発生させて成長させるので、多数の凹凸を容易に形成することができ、超硬質膜の密着力が高く剥がれにくい被覆部材を容易に製造することができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

ターマコード (参考)

// B 2 3 B 27/14

B 2 3 B 27/14

A

B 2 3 C 5/16

B 2 3 C 5/16

B 2 3 P 15/28

B 2 3 P 15/28

A